

# Tastbare SPI resultaten met CMMI en SixSigma

3 Oktober 2006

**Martin Damsma**  
**Director R&D**  
**BU Communication Systems**

# Agenda

- Introductie Bosch Security Systems
- SixSigma
  - Wat is het?
  - Voorbeelden
- CMMI
  - Implementatie
  - Best practices en resultaten
- Conclusie



# Introductie Bosch Security Systems

De Bosch Groep is actief in:

- Automobiel Technologie
- Industriële Technologie
- Consumenten Goederen
- Gebouwen Technologie

Key data:

- Omzet 41.461 Miljoen euro (2005)
- 250.000 werknemers
- Opgericht in 1886 door Robert Bosch
- Meer dan 2000 pending patenten per jaar
- Fabrieken in 33 landen
- R&D uitgaven 8% van de sales

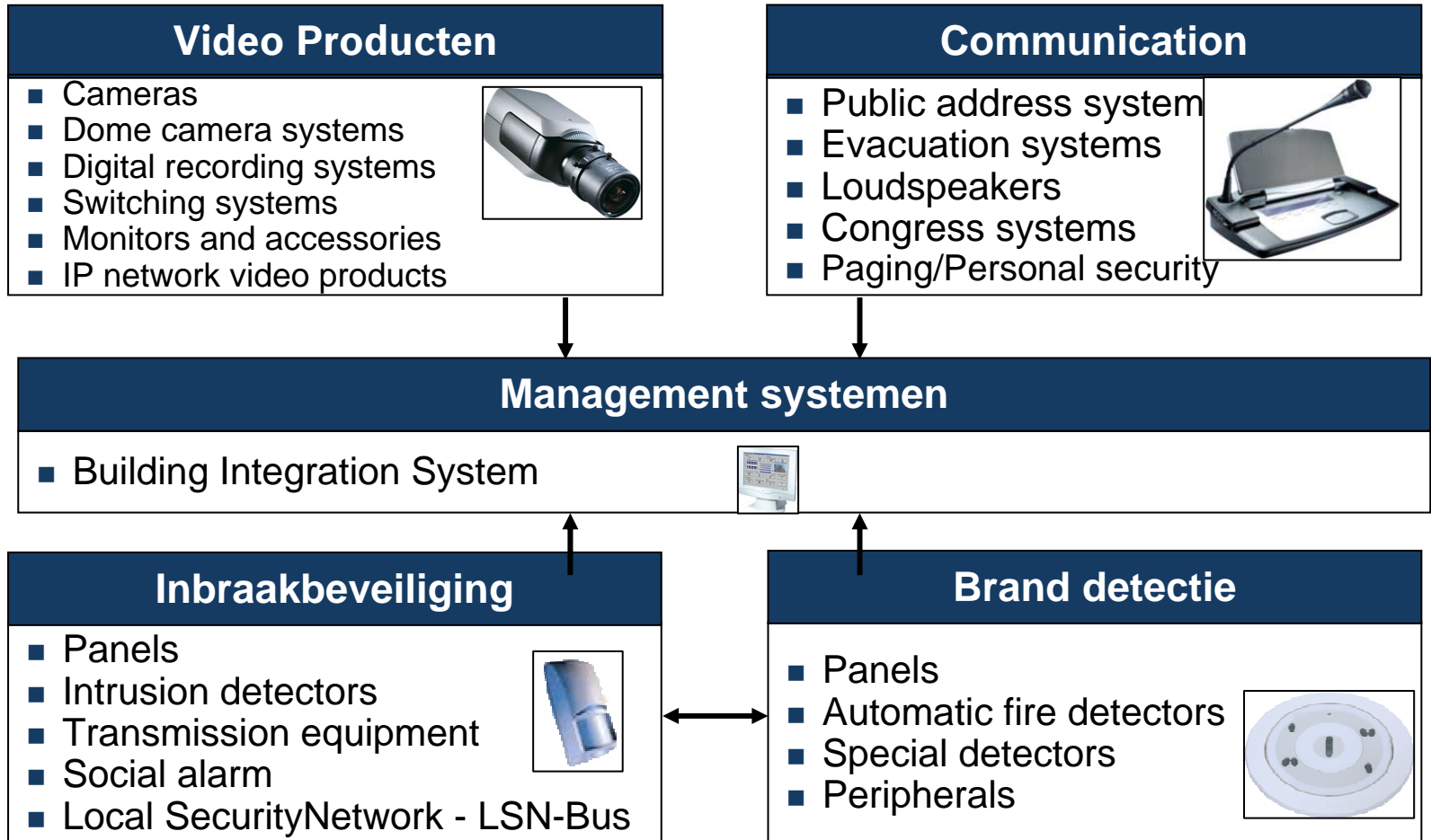


Security Systems



**BOSCH**

## Product portfolio Bosch Security Systems



## Congress



Audio systemen voor vergaderingen

## Public Address



Muziek en evacuatie systemen voor (grote) gebouwen

## Personal Security



On-site draadloze paging- en personal security systemen

## Congress

Producten voor:

- Vergaderzalen
- Trainingsruimten
- Conferentie centers
- Parlamenten
- Simultane vertaling
- Voting



Delegate unit



Digitale infrarood  
ontvanger



Systemen van 8 tot 2000 units;  
32 taalkeuze kanalen



Vertaal unit



**Bosch is wereldwijd marktleider in congress producten**

Security Systems

ST-CO | 7/10/2006 | © Robert Bosch GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties.



**BOSCH**

## Public Address

Audio systemen voor:

- ➔ Omroep boodschappen
- ➔ Evacuatie
- ➔ Achtergrond muziek

Eerste digitale en  
gecertificeerde  
PA systeem



Luidsprekers



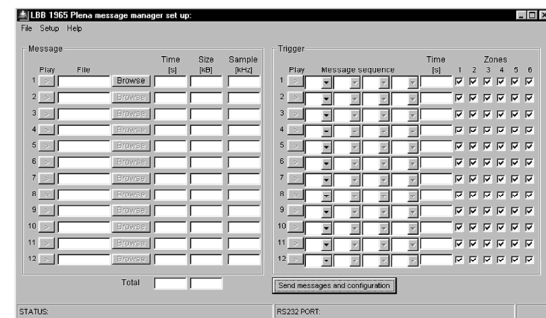
Omroeppost



Versterker, Control unit

Gebruikt in:

- ➔ Vliegvelden
- ➔ Publieke gebouwen
- ➔ Hotels
- ➔ Kerken
- ➔ Stations
- ➔ Cruiseschepen
- ➔ Winkelcentra



PC configuratie

Security Systems



**BOSCH**

## Missie

- Leidinggevende positie in professionele audio systemen
- Door voortdurende technologische innovatie
- En kwalitatief hoogstaande producten

## Bosch en (S)PI

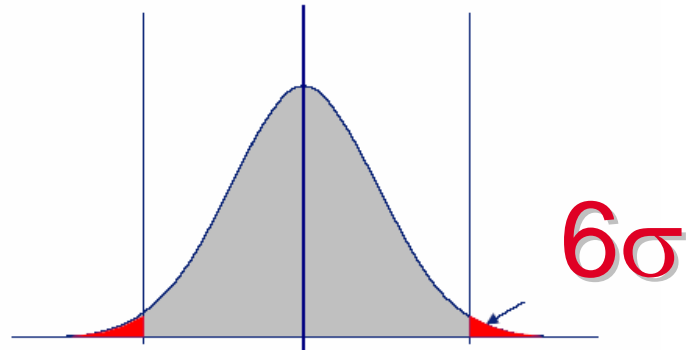
- Businessdoelstellingen:
  - Productkwaliteit
  - Opleverbetrouwbaarheid
  - (Doorlooptijd)
- Commitment van executive board
  - CMMI, SixSigma





## Wat is SixSigma?

- Geïntroduceerd door Motorola (1979) en General Electric (eind '80)
- Terminologie uit de statistiek
- Reductie procesvariatie
- “Design For Six Sigma”



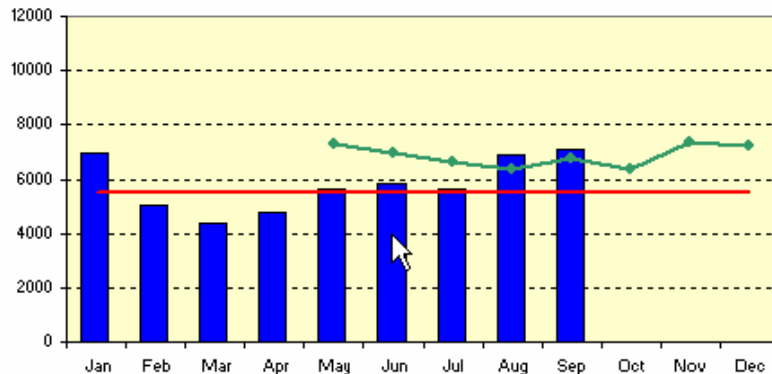
---

### Karakteristiek:

- Zeer uitgebreide toolbox
- “Meten is weten”: beslissen met grafieken, nooit met buikgevoel !
- Focus van de organisatie: *Black Belts, Green Belts, Champions*

## Voorbeeld: Reductie garantieclaims

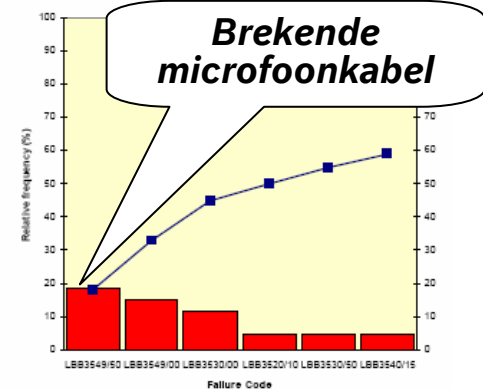
### 1) Monitoring:



Bijhouden aantal claims per maand



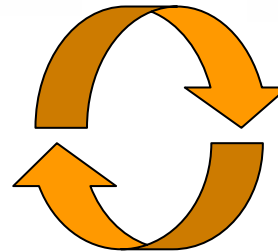
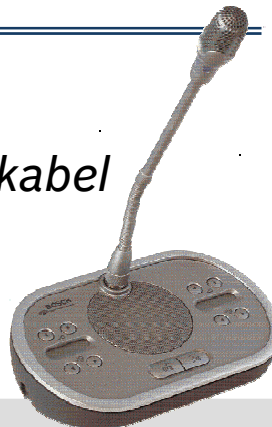
### 2) Pareto Analyse:



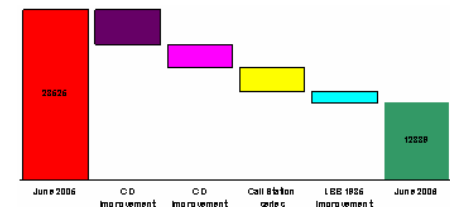
Foutcode per claim

### 3) Improvement Actie:

→ *verbeterde microfoonkabel*



### 4) Voorspelling effect:



## Voorbeeld: Beslismatrix

Requirementkeuze User Interface door scoring customervalue

Selectie Criteria	Gewicht	Mechanische bediening	Touch screen
Taalkeuze	3	+/-	+/-
Leesbare toetskeuze	3	-	+
Feedback via interface	9	-	+
Design fit in bestaand product	9	-	+
Robustheid	9	-	+
Aantrekkelijk design	12	++	-
Kosten	9	-	+
Totaal		-	+

Productmanager:

“Mechanische bediening, want design is het belangrijkste!”

Keuze

## CMMI

Process Areas

Process tailoring

Compliance verificatie

Effort schatting

Focus op *proces*

## SixSigma

Defect levels

Levensduur

HALT

Garantie claims

Productie opbrengst

Focus op *product*

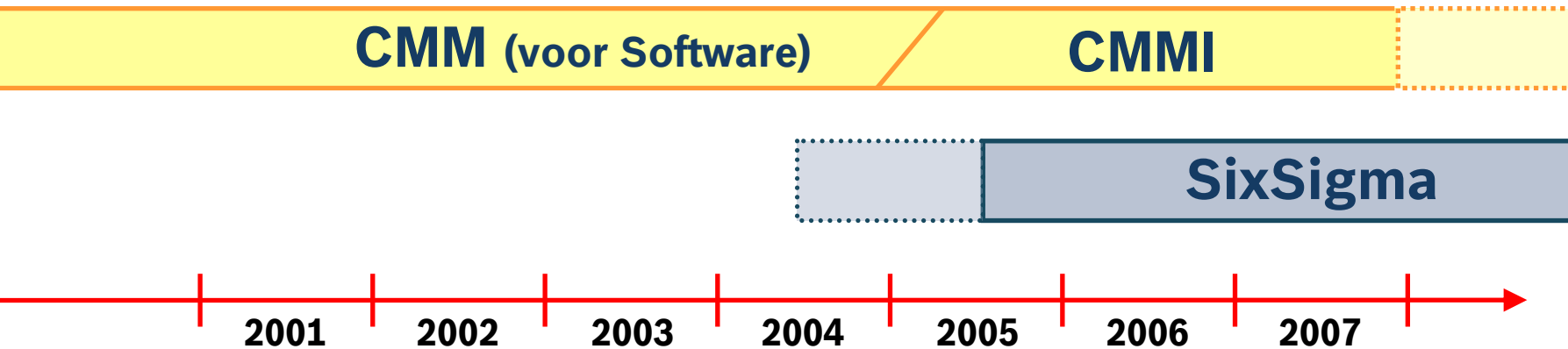
FMEA Management commitment

Measurement & analysis Quality Plan

Risk Mgmnt = CTQ tracking

Milestone tracking

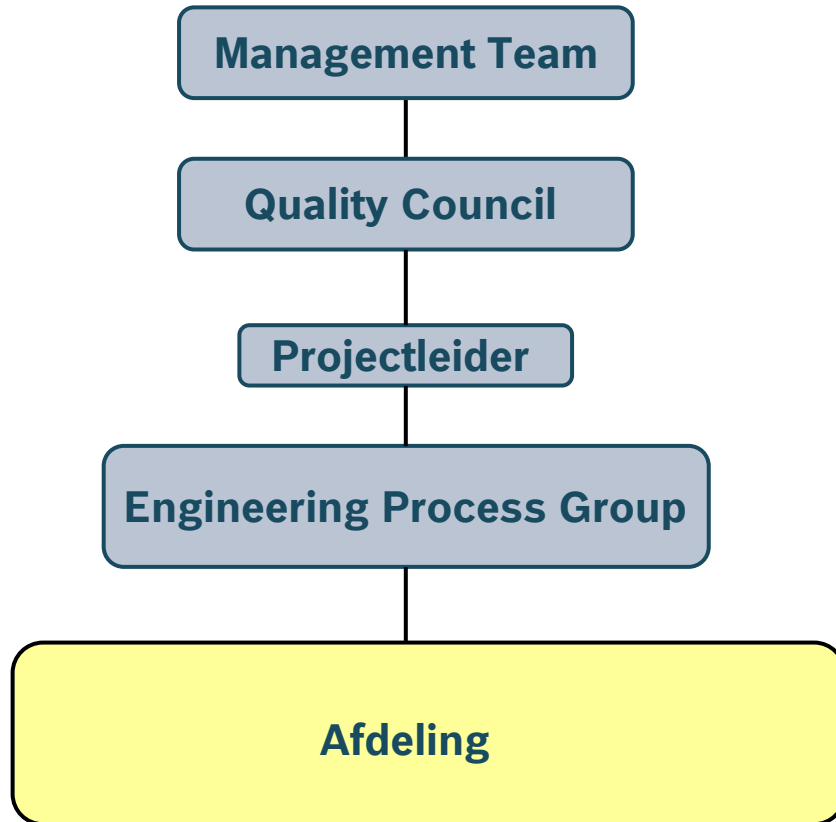
## Tijdslijn van de implementatie



- Lange traditie in CMM(I)
- SixSigma nog vrij nieuw:
  - Experts (“Black Belts”) gerecruiteerd
  - Implementatie gedreven vanuit hoofdkantoor Bosch



# CMMI Implementatie: Projectmatige aanpak



Kwartaal rapportage

Change Control Board, Stuurgroep

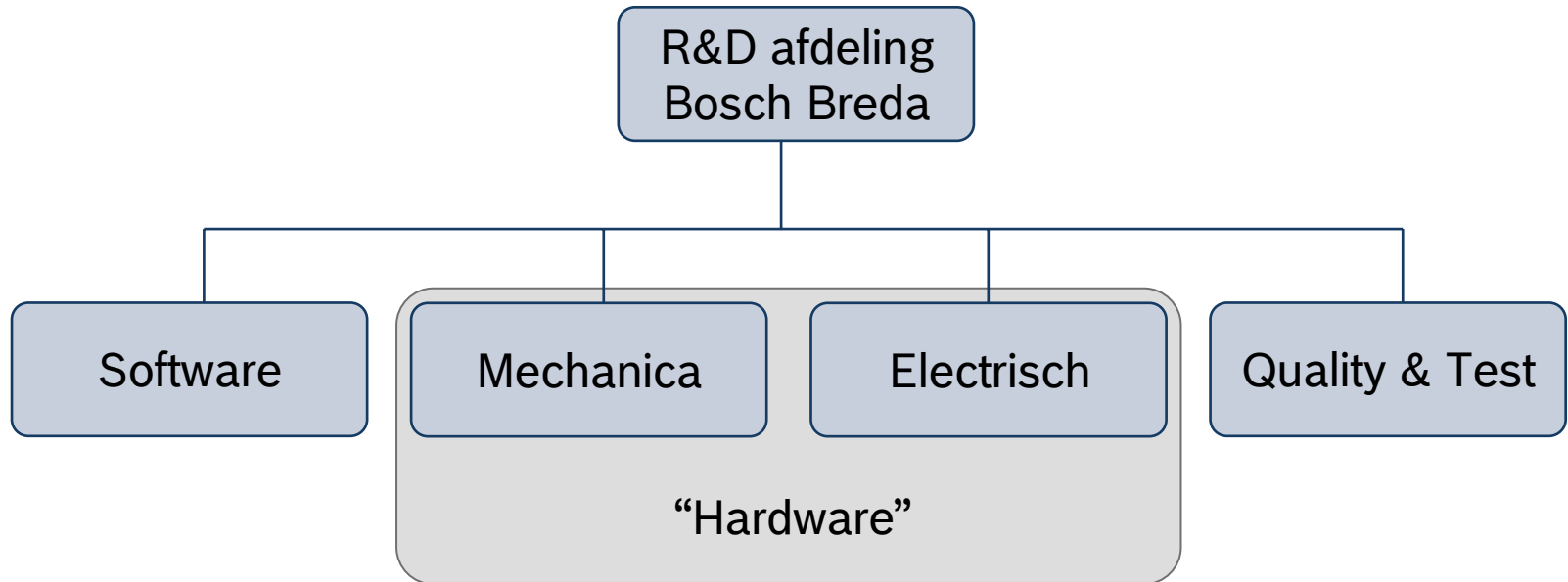
Ontwikkelaars uit de praktijk

→ Maken en deployen de processen

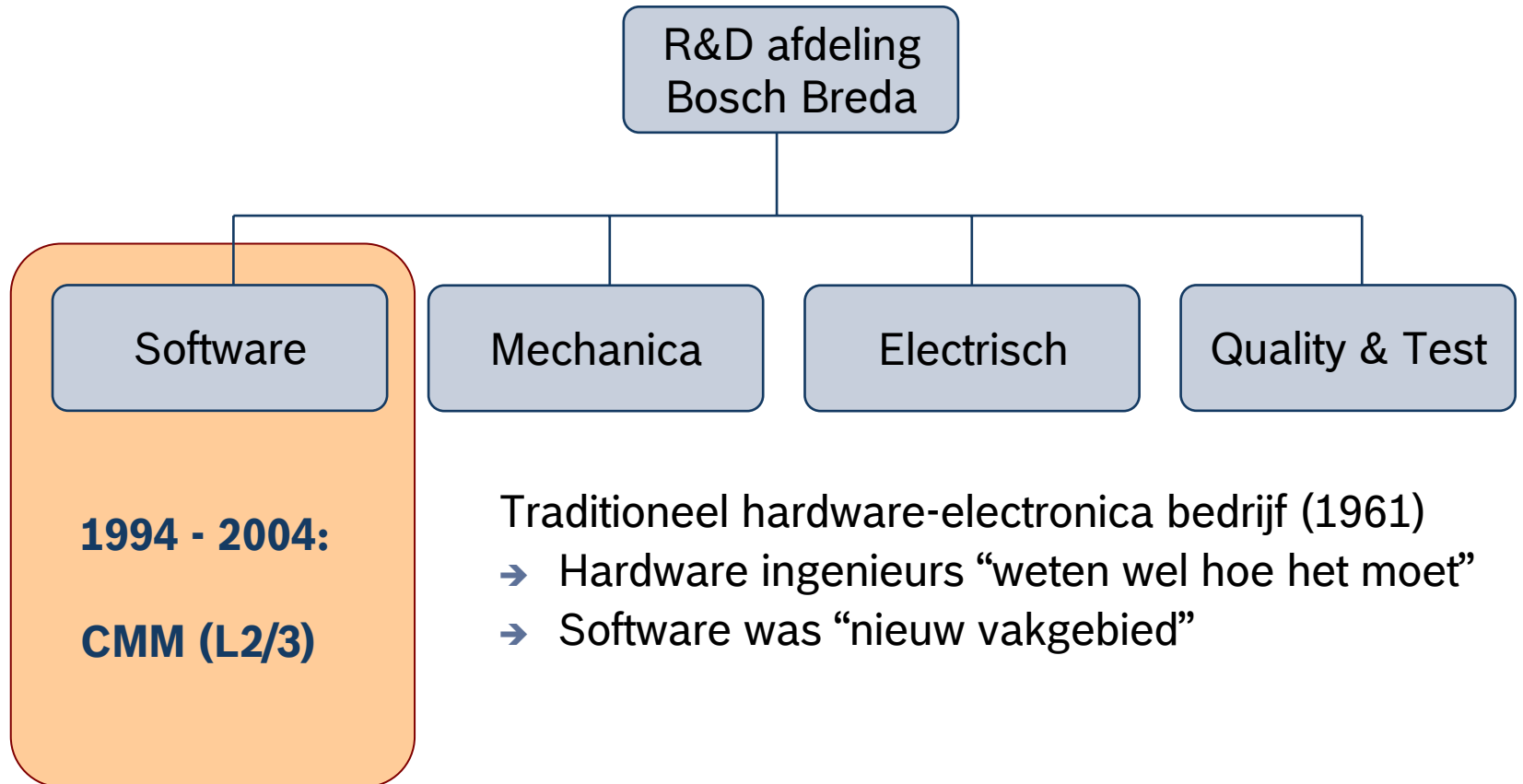
→ Ervaring opdoen in pilotprojecten

→ Terugkoppeling ter verbetering

# Met CMMI van Software naar Hardware

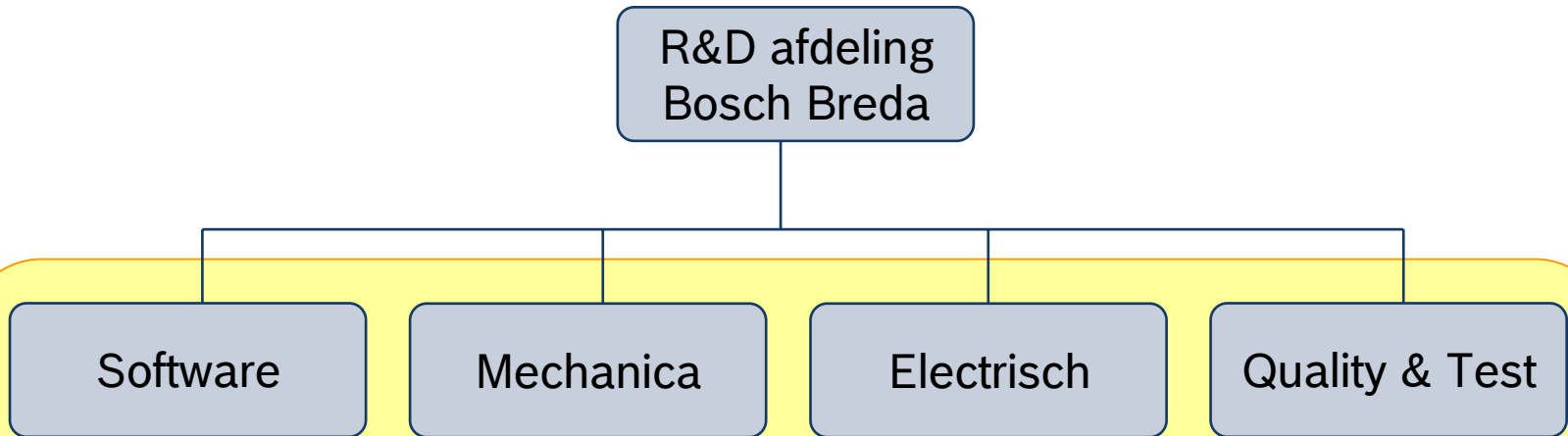


## Met CMMI van Software naar Hardware





# Met CMMI van Software naar Hardware



**Vanaf 2005 geïntegreerde proces improvements:  
CMMI**

**Level 2, en stapsgewijs naar Level 3**

(nu eerst van L3: Requirements Development, Verification, Organizational Process Focus,  
Organizational Process Definition and Organizational Training)

## Wat maakt Hardware anders?

*Voorbeeld:* Printed Circuit Board (PCB)

Processtappen:

- 1- Circuitdesign (ontwerper)
  - 2- PCB layout (CAD-specialist)
  - 3- Fysieke productie (fabriek)
- ➔ Veel interfaces, veel foutkansen
  - ➔ Iteratiestap > 6 weken



*Voorbeeld:* vergrendeling accupack

Non-functionele eisen:

➔ valtest, veiligheid, slijtvastheid

Deliverable= (CAD) tekening

Verificatiemethode:

➔ FMEA, duurproef, temperatuurproef

## Wat maakt Hardware anders?

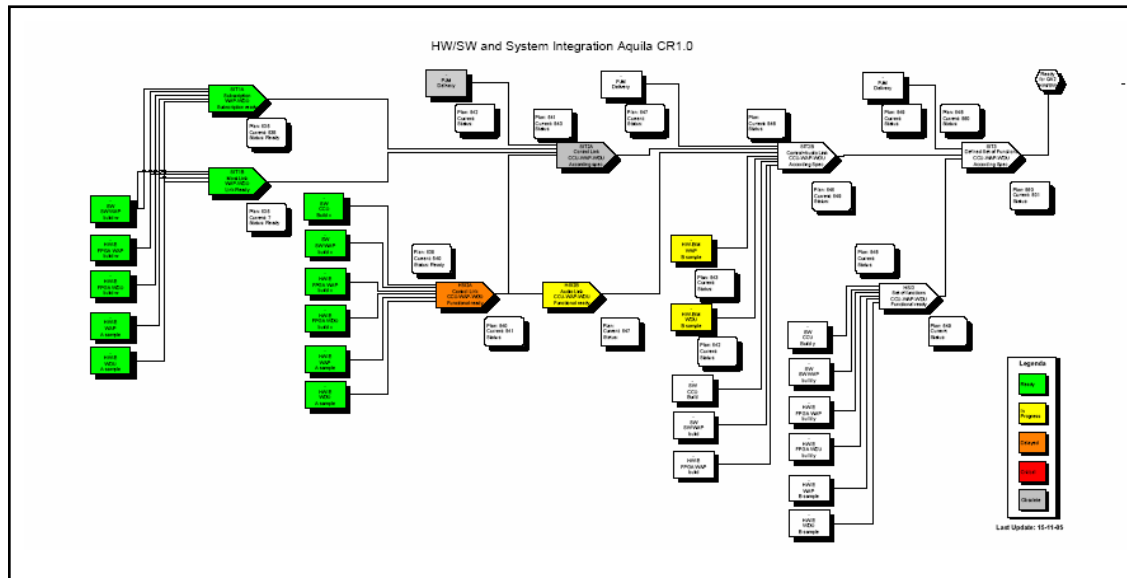
CMMI is uiteraard prima op hardware toepasbaar



Het verschil met software zit in de methodiek

## System Integration Scheme

- Synchronisatie van activiteiten in ontwikkelproject
- Geeft (inzicht in) oplevercriteria
- Over de disciplines heen (SW, HW, test, inkoop, fabriek, ...)



Levert verhoogde controle op parallelle activiteiten:

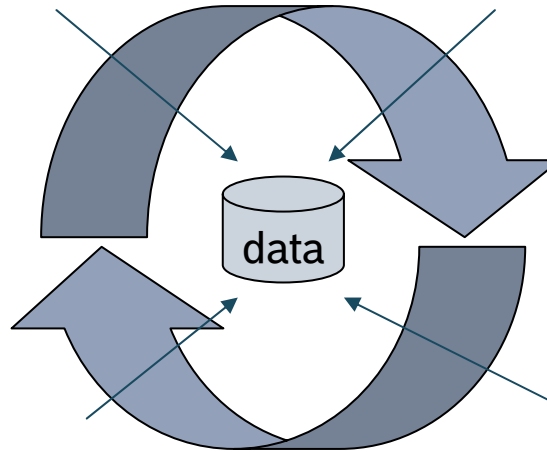
- doorlooptijd, opleverbetrouwbaarheid

# Review proces

Wordt altijd op alle documentatie uitgevoerd

1) Volgens reviewmatrix  
worden reviewers uitgenodigd

2) Review aan de hand van  
specifiek verzoek



3) Auteur verwerkt  
commentaar

4) Reviewer verifieert  
ondernomen actie

5. Aftekenen of 6. Escalatie

Resultaat: proces wordt serieus genomen, weinig discussie achteraf

# Review metrics: een praktijkvoorbeeld

Analyse van review metrics:

Software Requirements Spec (SRS) kostte veel review- en rework effort

Onderzoek opgestart:

Interviews met auteurs en reviewers

Conclusie:

Template complex: auteur begrijpt het niet, reviewer begrijpt auteur niet

Actie:

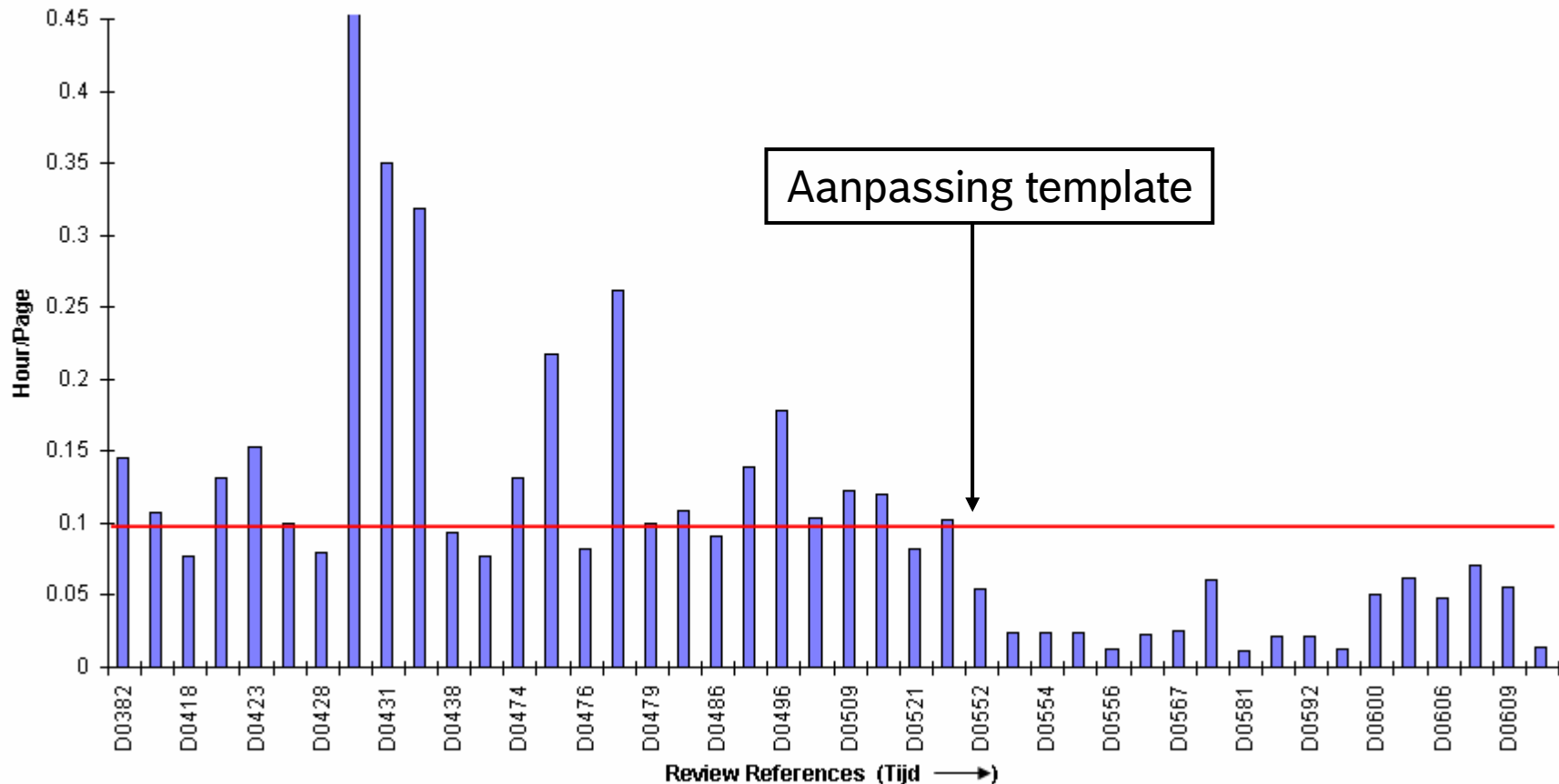
Template aangepast

→ **Probleem opgelost**

→ **Kosten bespaard**

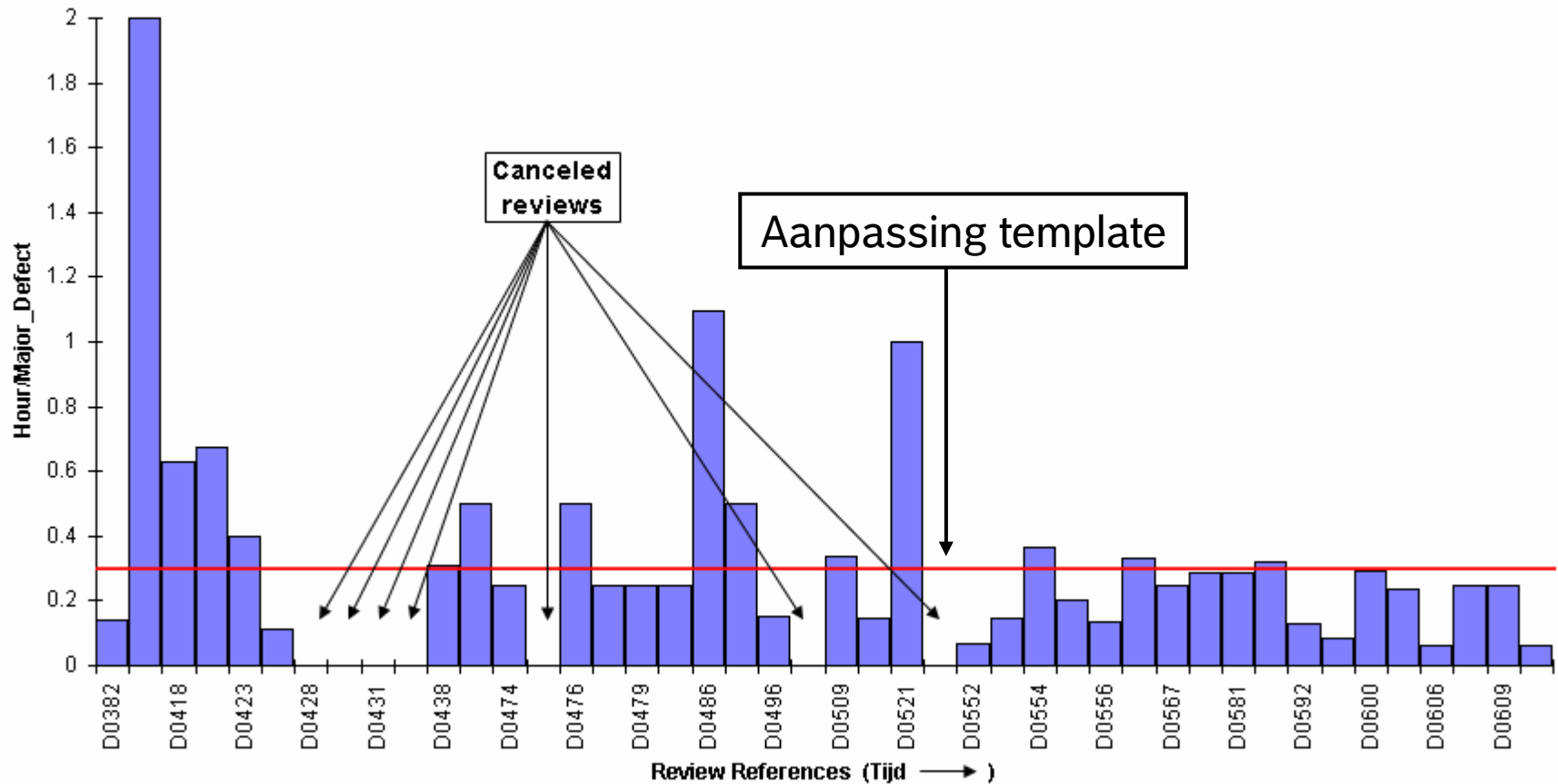
# Best practices en resultaten

Inspection Effort per Page (per Person) Project DCN (SRSs)



# Best practices en resultaten

Rework Effort per Major Defect Project DCN (SRs)

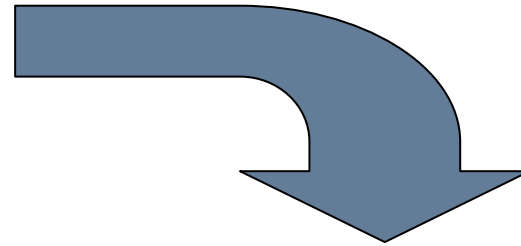




# Requirement Engineering Teams

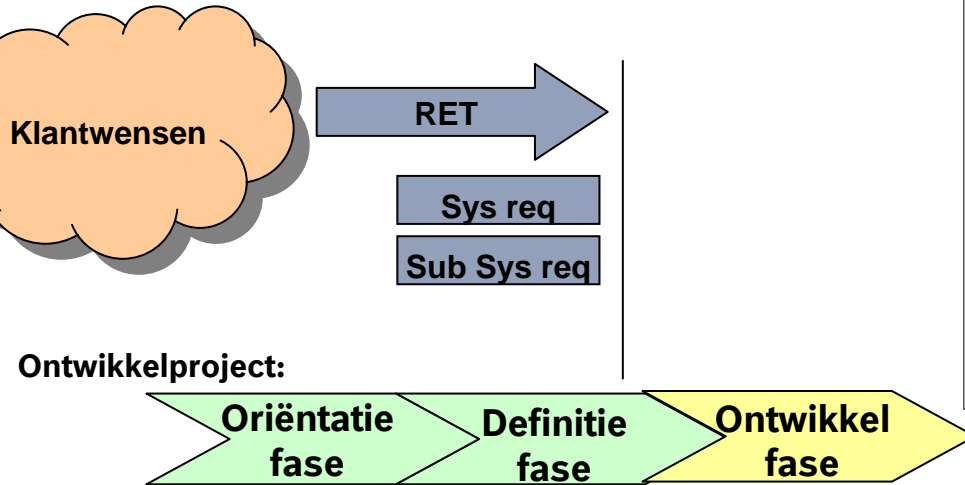
Onze Requirements waren te vaak:

- Incompleet
- Niet traceerbaar
- Niet testbaar
- Oplossing i.p.v. requirement
- Zonder klantwaarde, goldplating



### Requirement Engineering Team:

- Requirements Officer
- Product Manager
- Architecten
- Test Engineer
- Service engineer (optional)
- Application engineer (optional)
- Factory engineer (optional)



## Conclusie

- CMMI en SixSigma sluiten goed op elkaar aan
  - SixSigma geeft extra productfocus (bv: levensduur-testen)
- Overeenkomsten in implementatie:
  - Experts, training en commitment nodig
  - Implementatietijd > 2 jaar
  - Enthousiasme komt met de eerste resultaten
- Met CMMI van Software naar Hardware is vooral een cultuurstap (en inhoudelijk niet ingewikkeld)
- Meeste resultaten worden bereikt door geïntegreerde aanpak:
  - Verbeteringen over disciplines heen
  - Teamdenken (requirements)
  - Communicatie (inzichtelijke tools)